

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВЫХ И СТРУКТУРНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В СИСТЕМЕ Ti-Cr-H

Попова Е. А., Гриб С. В.

Руководитель – доц., к.т.н. Илларионов А. Г

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, г. Екатеринбург

Известно, что одним из основных легирующих элементов титановых сплавов является хром, который, как известно, позволяет получить высокую прочность наряду с высокой пластичностью. Однако введение хрома в больших количествах приводит к протеканию эвтектоидного распада β -фазы с образованием в структуре хрупкой интерметаллидной составляющей $TiCr_2$, что вызывает потерю пластичности. Как показали исследования систем Ti-V, Ti-Nb, элементом повышающим устойчивость β -фазы к распаду может являться водород, однако, на диаграммах состояния приведенных систем отсутствует реакция эвтектоидного превращения, а потому, влияние водорода на протекание фазовых превращений в системе Ti-Cr может оказаться принципиально другим. Поэтому, целью настоящей работы явилось исследовать фазовые и структурные превращения в системе $Ti-xCr(x=4,5,6,12,15 \text{ вес.}\%)-y(y=0;0,63;0,57;0,59;0,4;0,26;0,62;0,93 \text{ вес.}\%)\text{H}$.

Основными методами исследования служили РСФА, РЭМ, ПЭМ, микродюрометрия и металлография.

Исследования показали, что с увеличением процентного содержания хрома в сплаве с титаном от 4 до 15 вес.% происходит постепенная стабилизация β -фазы, что проявляется в подавлении мартенситного превращения и фиксации β -твердого раствора при закалке с температур соответствующих β -области (870, 900, 860, 780, 800⁰С для 4, 5, 6, 12, 15 вес.% Cr соответственно). Наводороживание сплавов титана с 4, 5, 6 вес % хрома до 0,63; 0,57; 0,59 вес % водорода с последующей закалкой от 870, 800, 820⁰С привело к образованию в структуре сплавов гидридов - TiH_2 , подавить же мартенситное превращение не удалось. Исследование влияния водорода на протекание фазовых и структурных превращений в сплавах титана эвтектоидного состава с различным содержанием водорода: Ti-15Cr-0,26; 0,62; 0,93H, прошедших закалку от 700⁰С показало, что структура сплава представлена β , $TiCr_2$, TiH_2 фазами, причем, при увеличении содержания водорода возрастает не только количество гидридной составляющей TiH_2 , но и интерметаллида $TiCr_2$. Вероятно, как показал РСФА, водород расширяя кристаллическую решетку титана от 0,3220нм в сплаве без водорода до 0,3260нм в сплаве с 0,93 вес.% водорода, увеличивает диффузионную подвижность атомов хрома, инициируя тем самым образование $TiCr_2$. Таким образом, было установлено, что водород в системе Ti-Cr-H не вносит дополнительного вклада в стабилизацию β -фазы и инициирует при закалке образование гидроксида TiH_2 наряду с α' -мартенситом в сплавах титана с содержанием хрома до 6 вес.%, и TiH_2 , $TiCr_2$ – в сплавах титана с содержанием хрома до 15 вес.%.

© Попова Е. А., Гриб С. В. (tofm@mail.ustu.ru)